

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ І ЗАВДАННЯ
до контрольних робіт
з навчальної дисципліни «СТАТИСТИКА»
для студентів усіх форм навчання за спеціальностями
073 «Менеджмент», 051 «Економіка»

Харків
НТУ «ХПІ»
2017

Методичні вказівки і завдання до контрольних робіт з навчальної дисципліни «Статистика» : для студентів усіх форм навчання за напрямом підготовки 073 «Менеджмент», 051 «Економіка» / уклад. : Т. Ю. Чайка, Н. Г. Сікетіна. – Харків: НТУ «ХПІ», 2017. – 42 с.

Укладачі Т. Ю. Чайка, Н. Г. Сікетіна

Рецензенти

В. В. Смачило к.е.н., доцент, проф. кафедри економіки ХНУБА;

Т. О. Гусаковська к.е.н., доцент, доц. кафедри менеджменту ВНЗ «ПУЕТ»

Затверджено на засіданні кафедри економічного аналізу і обліку,
протокол № від

ВСТУП

Метою вивчення дисципліни «Статистика» є оволодіння теоретичними знаннями і практичними вміннями збору, обробки та аналізу статистичних даних.

Завдання дисципліни «Статистика»:

- оволодіння теоретичними основами використання методу і прийомів статистичного аналізу соціально-економічних явищ;
- навчання практичним навичкам збору, аналізу та інтерпретації статистичних даних;
- забезпечення здатності студентів після вивчення курсу статистики успішно застосовувати отримані знання та вміння в практичній діяльності.

В результаті вивчення курсу «Статистика» студент має знати:

- сутність і область застосування статистичного методу;
- способи збору, групування, обробки та аналізу кількісних характеристик масових соціально-економічних явищ;
- сучасні тенденції розвитку статистичного обліку.

Вміти:

- організовувати і проводити статистичні спостереження;
- здійснювати розрахунок статистичних показників;
- обробляти та аналізувати статистичну інформацію.

Методичні вказівки до виконання контрольної роботи з курсу «Статистика» призначені для студентів усіх форм навчання за спеціальностями 073 «Менеджмент», 051 «Економіка».

В результаті виконання даної роботи студенти набувають навичок самостійного пошуку і опрацювання теоретичної інформації з окремих розділів курсу; а також навичок вирішення практичних завдань з курсу «Статистика».

Методичні вказівки містять основні теоретичні положення і докладні методичні вказівки до вирішення задач, що сприяє поглибленню і закріпленню знань студентів.

1. ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ ТА ВИБІР ВАРІАНТА КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

В контрольну роботу з навчальної дисципліни «Статистика» входить одне теоретичне питання і задачі за чотирма темами. Орієнтовний обсяг відповіді на теоретичне питання становить 15–25 сторінок.

Номер варіанта теоретичного питання контрольної роботи студент вибирає за першою літерою свого прізвища (див. табл. 1.1), а вихідні дані до задач вибираються у відповідності до останньої і передостанньої цифри залікової книжки.

Таблиця 1.1 – Вибір варіанту контрольної роботи

Перша літера прізвища студента	Номер теоретичного питання	Номер задачі	
		3	4
1	2		
А	1	1	2
Б	2	5	3
В	3	1	4
Г, Ґ	4	2	3
Д	5	5	4
Е, Є	6	3	4
Ж	7	1	2
З	8	5	3
И, І, Ї, Й	9	1	4
К	10	5	3
Л	11	2	4
М	12	3	5
Н	13	1	2
О	14	5	3
П	15	1	4
Р	16	2	3
С	17	2	4
Т	18	3	4
У	19	5	2
Ф	20	1	3

Перша літера прізвища студента	Номер теоретичного питання	Номер задачі	
Х	21	1	4
Ц	22	5	3
Ч	23	2	4
Ш	24	3	5
Щ	25	1	2
Ю	26	1	3
Я	27	5	4

2. ПЕРЕЛІК ТЕОРЕТИЧНИХ ПИТАНЬ

1. Статистика як наука. Предмет статистики. Теоретичні основи статистики.
2. Метод статистики. Вимоги, що пред'являються до методу статистичного дослідження.
3. Поняття статистичного спостереження; вимоги, що пред'являються до нього.
4. План статистичного спостереження, його значення та складові елементи.
5. Види, форми і способи статистичного спостереження.
6. Основні способи спостереження: безпосереднє спостереження, документальний спосіб і опитування.
7. Помилки статистичного спостереження, способи їх виявлення.
8. Поняття і завдання статистичного зведення і групування.
9. Основні форми і види діючої статистичної звітності.
10. Групувальні ознаки і види групувань.
11. Статистичні таблиці як спосіб наочного подання статистичних даних. Складові частини та елементи статистичних таблиць.
12. Види статистичних таблиць.
13. Статистичні графіки та їх класифікація.

14. Відносні статистичні показники: поняття, види.
15. Види середніх величин. Методи їх розрахунку і область застосування.
16. Мода і медіана: метод їх розрахунку; специфіка і область застосування.
17. Поняття та показники варіації ознак. Методи їх розрахунку і область застосування.
18. Поняття про ряди динаміки, їх табличне і графічне представлення.
19. Види рядів динаміки. Ряди абсолютних, відносних і середніх величин. Моментні та інтервальні ряди. Основні характеристики рядів динаміки.
20. Вирівнювання рядів динаміки різними способами. Прогнозування.
21. Загальні поняття про індекси та індексний метод аналізу. Класифікація індексів.
22. Агрегатні індекси об'ємних і якісних показників.
23. Середні індекси та умови їх застосування.
24. Ряди індексів з постійною і змінною базою. Аналіз динаміки зваженої середньої: індекси змінного та фіксованого складу, індекс впливу структурних зрушень.
25. Ланцюговий метод обчислення індексів та умови його застосування.
26. Поняття про вибіркве спостереження. Етапи вибіркового спостереження. Основні способи формування вибіркової сукупності.
27. Помилки вибіркового спостереження.

3. ПЕРЛІК ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ

ТЕМА 1 «АБСОЛЮТНІ, ВІДНОСНІ ТА СЕРЕДНІ ВЕЛИЧИНИ В СТАТИСТИЦІ»

Завдання 1.1 За таблицею 1.1 обчислити відносні величини, які б відображали статеву структуру населення, динаміку його чисельності і структурні зрушення. Зробити висновки.

Таблиця 1.1 - Чисельність населення у 2010, 2015 рр., млн. чол.

Рік	Чисельність населення, млн. чол.	У тому числі	
		чоловіки	жінки
2010	47,1	21,3	25,8
2015	49,8	22,8	27,0

Завдання 1.2 Визначити відносні величини динаміки базисним та ланцюговим методом за даними таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Виробництво електроенергії у 2011 – 2015 рр.

Показник	2011	2012	2013	2014	2015
Електроенергія, млрд. кВт – год.	281,5	297,2	295,3	298,4	278,7

Завдання 1.3 Визначити середній обсяг реалізації побутових послуг на одного мешканця по регіону за даними таблиці 1.3

Таблиця 1.3 – Вихідні дані для визначення обсягу реалізації побутових послуг

Тип населеного пункту	Чисельність населення, млн. чол.	Обсяг реалізації побутових послуг на одного мешканця, грн.
Міський	31,3	36
Сільська місцевість	19,0	21
За регіоном в цілому	50,3	-

Завдання 1.4 Визначити відносні величини координації за даними таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 - Чисельність населення у 2011-2015 рр., млн. чол.

Рік	Чисельність населення, млн. чол.	
	міське	сільське
2011	31,2	19,7
2012	33,9	16,8
2013	33,7	16,5
2014	33,7	16,2
2015	33,4	15,9

Завдання 1.5 Визначити відносні величини інтенсивності за даними таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 - Чисельність населення у 2011-2015 рр., млн. чол.

Рік	2011	2012	2013	2014	2015
Населення, млн. чол.	50,9	50,7	50,2	49,9	49,3

Площа країни – 585,4 тис. км²

ТЕМА 2 «ВАРІАЦІЙНІ РЯДИ РОЗПОДІЛУ»

Завдання 2.1. Вихідні дані для завдання 2.1 наведено в додатку. За даними таблиці 2.1 скласти ранжований дискретний ряд «Витрати часу на вивчення курсу»

Завдання 2.2. Вихідні дані для завдання 2.2 наведено в додатку. За даними таблиці 2.2 скласти ранжований інтервальний ряд «Середньомісячна заробітна плата в гривнях»

Завдання 2.3. За кожним з отриманих у завданні 2.1 та 2.2 варіаційних рядів визначити його характеристики (моду, медіану, середнє значення показника, що досліджується, середнє лінійне відхилення, середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації). Вихідні дані для завдання 2.3 наведено в додатку.

Завдання 2.4. Скласти групування студентів за успішністю (кількість груп $K=3$). Вихідні дані для завдання 2.4 наведено в додатку.

Завдання 2.5. Скласти групування студентів заочної форми навчання за стажем роботи (кількість груп $K=3$). Вихідні дані для завдання 2.5 наведено в додатку.

ТЕМА 3 «ІНДЕКСИ»

Завдання 3. 1 Визначити за даними таблиці 3.1 індивідуальні індекси ціни, фізичного обсягу, вартості; загальні індекси ціни, фізичного обсягу, вартості товарів А, В, С.

Таблиця 3.1 – Кількість проданих товарів А, В, С та ціна за одиницю

Група товарів	Продано, тис. шт.		Ціна за одиницю, грн.	
	2014	2015	2014	2015
А	1884	1570	31,4	36,7
В	1256	1099	47,1	62,8
С	628	659	125,6	131,9

Завдання 3.2 Визначити за даними таблиці 3.2 загальні індекси ціни продуктів А, В, С

Таблиця 3.2 – Товарообіг у звітному році товарів А, В, С та індивідуальні індекси цін

Товар	Продано у звітному році за цінами базового року	Індекси цін
А	30000	0,84
В	25500	1,14
С	7500	1,14
	63000	

Завдання 3.3 Визначити недостаючи показники в таблиці 3.3; загальні індекси ціни, фізичного обсягу продуктів А,В, С

Таблиця 3.3 – Дані для визначення товарообігу товарів А, В, С

Продукт	Ціна одиниці, грн/шт.		Продано, тис. шт.		Індивідуальні індекси	
	2014	2015	2014	2015	цін	i_q
А		75,5	180	210	1,2	
В	85	90		260		0,75
С	72		135		0,95	2,25

Завдання 3.4 Визначити загальні індекси продуктивності праці і витрат праці на виробництво всієї продукції; користуючись взаємозв'язком індексів, визначити індекс фізичного обсягу продукції. Зробити висновки.

Таблиця 3.4 – Дані для визначення витрат праці на виробництво всієї продукції

Назва проду- кції	Витрати праці за період, тис. людино – год.		Темпи приросту (+)/ змен- шення (-) продуктивності праці, %
	базовий	поточний	
А	53	75	—24,0
В	7	4	—21,0
С	289	257	+ 30,0

Завдання 3.5 За даними таблиці 3.5 розрахувати загальні індекси цін, товарообігу і кількості проданого товару. Зробити висновки.

Таблиця 3.5 – Товарообіг сигарет за місяць, тис. грн.

Сигарети	Товарообіг за місяць, тис. грн.		Індивідуальні індекси цін
	базовий	поточний	
З фільтром	40,5	80,0	3,07
Без фільтра	36,0	88,0	3,40

ТЕМА 4 «РЯДИ ДИНАМІКИ»

Завдання 4.1 У обраних за табл. 1.1 за двома останніми цифрами залікової книжки у таблиці 4.1 рядах динаміки визначити:

1) базисні та ланцюгові показники за кожен рік (абсолютні зростання, темпи росту й зростання). Результат представити у вигляді таблиці.

2) загальну тенденцію ряду динаміки за допомогою способу укрупнення інтервалу.

3) результат представити у вигляді таблиці 4.2 та 4.3.

Таблиця 4.1 – Вихідні дані для розрахунку за темою «Ряди динаміки»

Рік	Обсяг виробництва, тис. грн.	Собівартість продукції, тис. грн.	Вартість власного капіталу, тис. грн.	Прибуток, тис. грн.	Рентабельність капіталу, %
	1	2	3	4	5
2001	40	123,4	19465,00	1012,18	5,2
2002	42	126,8	19921,00	996,05	5
2003	44	129,1	20151,00	1068,00	5,3
2004	46	141,0	20366,00	1038,67	5,1
2005	48	121,8	21007,00	1323,44	6,3
2006	49	126,2	22764,00	1547,95	6,8
2007	51	127,3	25970,00	1947,75	7,5
2008	52	127,8	30811,00	2187,58	7,1
2009	52	128,3	17634,08	1516,53	8,6
2010	55	129,5	19384,41	1977,21	10,2
2011	57	130,8	20243,66	2328,02	11,5

Рік	Обсяг виробництва, тис. грн.	Собівартість продукції, тис. грн.	Вартість власного капіталу, тис. грн.	Прибуток, тис. грн.	Рентабельність капіталу, %
	1	2	3	4	5
2012	58	127,3	20699,32	2421,82	11,7
2013	61	127,6	20956,36	2598,59	12,4
2014	62	158,9	21108,89	3271,88	15,5
2015	68	160,1	21203,32	3434,94	16,2

Таблиця 4.2 – Розрахунок за темою «Ряди динаміки»

Рік	5	Показники динаміки							
		базові			ланцюгові			прискорення	
		Тр	Тпр	Δ	Тр	Тпр	Δ	абс.	відн.%
2001	5,2								
2002	5,0								
2003	5,3								
2004	5,1								
2005	6,3								
2006	6,8								
2007	7,5								
2008	7,1								
2009	8,6								
2010	10,2								
2011	11,5								
2012	11,7								

Рік	5	Показники динаміки							
		базові			ланцюгові			прискорення	
		Тр	Тпр	Δ	Тр	Тпр	Δ	абс.	відн. %
2013	12,4								
2014	15,5								
2015	16,2								

Таблиця 4.3 – Розрахунок за темою «Ряди динаміки»

Рік	2	Показники динаміки							
		базові			ланцюгові			прискорення	
		Тр	Тпр	Δ	Тр	Тпр	Δ	абс.	відн. %
2001	123,4								
2002	126,8								
2003	129,1								
2004	141,0								
2005	121,8								
2006	126,2								
2007	127,3								
2008	127,8								
2009	128,3								
2010	129,5								
2011	130,8								
2012	127,3								
2013	127,6								
2014	158,9								
2015	160,1								

4. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ

ТЕМА 1 «АБСОЛЮТНІ, ВІДНОСНІ ТА СЕРЕДНІ ВЕЛИЧИНИ В СТАТИСТИЦІ»

Завдання 1.1 Обчислити відносні величини, які б відображали статеву структуру населення, динаміку його чисельності і структурні зрушення. Зробити висновки.

Таблиця 1.1 – Розрахунок абсолютних та відносних величин чисельності населення у 2000-2015 рр.

Рік	Чисельність населення, млн. чол.	У тому числі		ВВС, %		ВВД, %	Абсолютне прискорення	Відносне прискорення, %
		чол.	жін.	чол.	жін.			
2000	47,10	21,30	25,8	45,2	54,78	100,00	-	-
2010	49,80	22,80	27,0	45,78	54,22	105,73	2,7	5,73
2015	51,70	23,90	27,80	46,23	53,77	109,77	1,9	4,04

Відносні величини структури (ВВС) визначаються у відсотках до суми:

$$\text{ВВС}_{2000\text{ч}} = \frac{21,3}{47,1} \cdot 100 \approx 45,22 \%$$

$$\text{ВВС}_{2000\text{ж}} = \frac{25,8}{47,1} \cdot 100 \approx 54,78\%$$

В сумі має бути 100%

Відносні величини динаміки (ВВД): $\frac{y_i}{y_0}$,

де y_0 - рівень показника в базисному періоді;

y_i - рівень показника в звітному періоді.

$$\text{ВВД}_{2010} = \frac{49,8}{47,1} \cdot 100 \approx 105,73 \%$$

$$\text{ВВС}_{2015} = \frac{51,7}{47,1} \cdot 100 \approx 109,77\%$$

Абсолютне прискорення - різниця між абсолютним приростом за даний період і абсолютним приростом за попередній період однаковою тривалості: $\Delta_i' = \Delta_i - \Delta_{i-1}$

$$\Delta'_{2010} = \Delta_{2010} - \Delta_{2000} = 49,8 - 47,1 = 2,7$$

Абсолютне прискорення може бути:

1) позитивним числом; 2) негативним числом.

Абсолютне прискорення показує, наскільки збільшилася (зменшилася) швидкість зміни показника. Негативна величина прискорення говорить про уповільнення зростання або про прискорення зниження рівнів показника.

Відносне прискорення - різниця між темпом зростання за даний період і темпом зростання за попередній період однаковою тривалості:

$$\Delta_i = T_{pi} - T_{pi-1}$$

$$\Delta_{2015} = T_{2010} - T_{2015} = 105,73 - 109,77 = -4,04$$

Висновки: чисельність населення у 2010 році збільшилась на 2,7 млн. чол. (5,73%) відносно 2000 року. У 2015 році зростання чисельності населення дещо уповільнилось – на 1,9 млн. чол.. або 4,04%

Завдання 1.2 Визначити відносні величини динаміки базисним та ланцюговим методом за даними таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Динаміка виробництва електроенергії у 2011-2015 рр.

Показник	2011	2012	2013	2014	2015
Електроенергія, млрд. кВт-год	281,5	297,2	295,3	298,4	278,7
Відносні величини динаміки, %					
базисним методом	-	105,6	106,0	106,0	99,0
ланцюговим методом	-	105,6	99,4	101,1	93,4

Відносна величина динаміки (при розрахунку базисним методом): $\frac{y_i}{y_0}$,

де y_0 - рівень показника в базисному періоді;

y_i - рівень показника в звітному періоді.

Відносна величина динаміки (при розрахунку ланцюговим методом): $\frac{y_i}{y_{i-1}}$,

де: y_{i-1} - рівень показника в періоді, що передує звітному;

y_i - рівень показника в звітному періоді.

Розрахунок заноситься у аналітичну таблицю 1.2

$$ВВД_{2012} = \frac{297,2}{281,5} \times 100\% = 105,58\%$$

Завдання 1.3 Визначити середній обсяг реалізації побутових послуг на одного мешканця по регіону.

Таблиця 1.3 – Чисельність населення за типами населених пунктів

Тип населеного пункту	Чисельність населення, млн. чол.	Обсяг реалізації побутових послуг на одного мешканця, грн.
Міський	31,3	36
Сільська місцевість	19,0	21
За регіоном в цілому	50,3	-

Середній обсяг реалізації побутових послуг на одного мешканця по регіону визначається за формулою середньої арифметичної зваженої:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \times f_i}{\sum f_i} = \frac{36 \times 31,3 + 21 \times 19}{50,3} = 433,6 \text{ грн.}$$

Завдання 1.4 Визначити відносні величини координації (ВВК) за даними таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Вихідні дані для визначення ВВК

Рік	Чисельність населення, млн. чол.		ВВК (чисельність сільського населення у розрахунку на 100 чоловік міського населення)
	міське	сільське	
1	2	3	4
2009	31,2	19,7	$\frac{19,7}{31,2} \cdot 100 \approx 63$
2010	33,9	16,8	$\frac{16,8}{33,9} \cdot 100 \approx 50$
2011	33,7	16,5	$\frac{16,5}{33,7} \cdot 100 \approx 49$
2012	33,7	16,2	$\frac{16,2}{33,7} \cdot 100 \approx 48$
2013	33,4	15,9	$\frac{15,9}{33,4} \cdot 100 \approx 48$

Відносна величина координації (ВВК) є різновидом відносної величини структури і визначається відношенням двох частин одного цілого.

Може бути як іменованої, так і неіменованої в залежності від способу розрахунку. Розрахунок проведемо за даними табл.1.4 в стовбці 4.

Завдання 1.5 Визначити відносні величини інтенсивності (ВВІ) за даними таблиці 1.5.

Відносна величина інтенсивності (ВВІ) характеризує ступінь поширеності явища в розглянутій середовищі, розраховується відношенням двох різнойменних абсолютних величин і тому є іменованою. Її різновидом виступає відносна величина рівня економічного розвитку, яка характеризує виробництво продукції на душу населення. Ця величина також завжди є іменованою.

Для розрахунку відносної величини інтенсивності використовуємо дані таблиці 1.5 та дані про площі території країни.

Таблиця 1.5 – Вихідні дані для розрахунку ВВІ

Рік	2011	2012	2013	2014	2015
Варіант для розрахунку ВВІ	1-0				
ВВІ: чисельність населення на 1 тис. км ² , тис. чол.	$\frac{50900}{585,4} \approx$ $\approx 86,949$	$\frac{50700}{585,4} \approx$ $\approx 86,607$	$\frac{50200}{585,4} \approx$ $\approx 85,753$	$\frac{49900}{585,4} \approx$ $\approx 85,241$	$\frac{49300}{585,4} \approx$ $\approx 84,216$

Площа країни – 585,4 тис. км²

ТЕМА 2 «ВАРІАЦІЙНІ РЯДИ РОЗПОДІЛУ»

Завдання 2.1. Вихідні дані для завдання 2.1 наведено в додатку 1. За даними таблиці 2.1 скласти ранжируваний дискретний ряд «Витрати часу на вивчення курсу». В таблиці 2.1 наведено ранжируваний дискретний ряд «Витрати часу на вивчення курсу»

Таблиця 2.1 – Ранжируваний дискретний ряд «Витрати часу на вивчення курсу»

x_i	f_i	Σf_i
90	1	1
100	1	2
110	4	6
120	4	10
130	6	16
140	6	22
145	2	24
150	6	30
155	1	31
160	5	36
165	4	40
170	5	45
175	2	47
180	3	50
Усього	50	-

Завдання 2.2. Вихідні дані для завдання 2.2 наведено в додатку 1. За даними таблиці 2.1 скласти ранжируваний інтервальний ряд «Середньомісячна заробітна плата в гривнях»

Визначаємо мінімальне та максимальне значення вихідних даних:

$$X_{\min}=2970 - \text{мінімальне значення}$$

$$X_{\max}=4150 - \text{максимальне значення}$$

Визначаємо величину інтервалу для побудови інтервального ряду (h)

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{1 + 3,322 \times \lg N} = 17,86$$

$$h = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{1 + 3,322 \times \log N} = \frac{4150 - 2970}{7} = 168,6$$

$$h =$$

Таблиця 2.2 – Ранжируваний інтервальный ряд «Середньомісячна заробітна плата в гривнях»

Межі груп	x_i	f_i	$x_i * f_i$	$(x - x_{cp})^2 * f$
2900 – 3068,6	2984,3	6	17905,8	-3612,6
3068,6 – 3237,2	3152,9	10	31529	-4335,4
3237,2 – 3574,4	3321,5	8	26572	-2119,5
3574,4 - 3743	3658,7	14	51221,8	1011,6
3743 - 3911,6	3827,3	8	30618,4	1926,7
3911,6 - 4080,2	3995,9	2	7991,8	818,9
4080,2 - 4248,8	4164,5	2	8329	1156,1
Усього		50	174168	-5154,3

Завдання 2.3. За кожним з отриманих варіаційних рядів визначити його характеристики (моду, медіану, середнє значення показника, що досліджується, середнє лінійне відхилення, середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації)

Визначимо характеристики дискретного ряду (завдання 2.1)

Мода – це таке значення ознаки, що найчастіше зустрічається у одиниць даної сукупності. Визначаємо моду дискретного ряду:

$$M_{01}=130; M_{02}=140; M_{03}=150.$$

Медіаною (M_e) називається значення ознаки, що припадає на середину ранжируваної (впорядкованої) сукупності. Знаходимо x_i , при якому накопичена частота S буде більше $\Sigma f/2 = 26$. Це значення $x_i = 150$.

$$M_e = 150.$$

Середнє значення знаходимо за формулою 2.1:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \times f_i}{\sum f_i} \quad (2.1)$$

$$\bar{x} = \frac{90 \times 1 + 100 \times 1 + 110 \times 4 + 120 \times 4 + 130 \times 6 + 140 \times 2 + 145 \times 6 + 150 \times 1 + 155 \times 1 + 160 \times 5 + 165 \times 4 + 170 \times 2 + 175 \times 2 + 180 \times 3}{50} = 145,5$$

Середнє лінійне відхилення знаходиться за формулою 2.2:

$$dx = \frac{\sum |x_i - \bar{x}| \times f_i}{\sum f_i} \quad (2.2)$$

$$dx = \frac{|90 - 145,5| \times 1 + |100 - 145,5| \times 1 + |110 - 145,5| \times 4 + |120 - 145,5| \times 4 + |130 - 145,5| \times 6 + |140 - 145,5| \times 2 + |145 - 145,5| \times 6 + |150 - 145,5| \times 1 + |155 - 145,5| \times 1 + |160 - 145,5| \times 5 + |165 - 145,5| \times 4 + |170 - 145,5| \times 2 + |175 - 145,5| \times 2 + |180 - 145,5| \times 3}{50} = 18,88$$

Дисперсія розраховується за формулою 2.3:

$$Dx = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \times f_i}{\sum f_i} \quad (2.3)$$

$$Dx = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \times f_i}{\sum f_i} = \frac{(90-145,5)^2 \times 1 + (100-145,5)^2 \times 1 + (110-145,5)^2 \times 4 + \dots + (180-145,5)^2 \times 3}{50} = 510,25$$

Коефіцієнт варіації:

$$\sigma_x = \sqrt{510,25} = 22,59;$$

$$V_x = \frac{22,59}{145,5} * 100\% = 15,53\%;$$

Коефіцієнт варіації менше 33%. Це свідчить про якісної однорідності сукупності, тобто її можна вважати статистично достовірної.

Визначимо характеристики інтервального ряду (завдання 2.3)

$$Mo = 3574,4 + 168,6 \times \frac{14-8}{(14-8) + (14-8)} = 3658,7$$

$$Me = 3574,4 + \frac{168,6}{14} \times \left(\frac{50}{2} - 24\right) = 3658,7$$

$$\tilde{x} = 174168/50 = 3483,36;$$

$$dx = -5154,3/50 = 103,1;$$

$$Dx = 38379,63/50 = 767,59;$$

$$\sigma_x = \sqrt{767,59} = 27,71;$$

$$V_x = \frac{27,71}{342,51} * 100\% = 8,09\%;$$

Висновок: середньомісячна зарплата складає 3483,36 грн. Половина сукупності має зарплату нижче 3658,7 грн., інша половина – більше, ніж 3658,7 грн./місяць

Завдання 2.4. Скласти угруповання студентів за успішністю (кількість груп K=3)

В таблиці 2.4 наведено групування студентів за успішністю.

Таблиця 2.4 – Групування студентів за успішністю

Оцінка, бали (x_i)	Кількість студентів, f_i
2	1
3	6
4	21
5	22
Усього	50

Висновок: з наведеного угруповання найбільш всього студентів (22 чол.) мають середню оцінку п'ять балів.

Завдання 2.5. Скласти групування студентів заочної форми навчання за стажом роботи (кількість груп $K=3$): $X_{\min}=3$; $X_{\max}=12$. $h=(12-3)/3=3$

В таблиці 2.5 наведено групування студентів за стажом роботи.

Таблиця 2.5 - Групування студентів за стажом роботи

Групи	Кількість студентів, f_i
3 - 6	26
6 - 9	18
9 - 12	6
Усього	50

Висновок: найбільша кількість студентів має стаж роботи 6-9 років

ТЕМА 3 «ІНДЕКСИ»

Завдання 3.1 Визначити за даними таблиці 3.1 індивідуальні індекси ціни, фізичного обсягу, вартості; загальні індекси ціни, фізичного обсягу, вартості

Група товарів	Продано, тис. шт.		Ціна за одиницю, грн.		i_{pq}	Загальні індекси		
	2014	2015	2014	2015		I_p	I_q	I_{pq}
A	1884	1570	31,4	36,7	1,39	1,18	0,92	1,09
B	1256	1099	47,1	62,8	1,17			
C	628	659	125,6	131,9	0,87			

$$ip = \frac{p_1}{p_0} \quad (3.1)$$

$$i_{pA} = \frac{36,7}{31,4} = 1,17$$

$$i_{pB} = \frac{62,8}{47,1} = 1,33$$

$$i_{pC} = \frac{131,9}{125,6} = 1,05$$

$$iq = \frac{q_1}{q_0} \quad (3.2)$$

$$i_{qA} = \frac{1570}{1884} = 0,83$$

$$i_{qB} = \frac{1099}{1256} = 0,88$$

$$i_{qC} = \frac{659}{628} = 1,05$$

$$i_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} \quad (3.3)$$

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} \quad (3.4)$$

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} = \frac{36,7 \times 1884 + 62,8 \times 1256 + 131,9 \times 628}{31,4 \times 1884 + 47,1 \times 1256 + 125,6 \times 628} = 1,18$$

$$I_q = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_1 q_0} \quad (3.5)$$

$$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0} \quad (3.6)$$

Висновок: за трьома видами продукції у 2015 році рівень цін збільшився на 18%, а обсяг продажу зменшився на 8%. За рахунок цього товарообіг збільшився тільки на 9%.

Завдання 3. 2 Визначити за даними таблиці 3.2 загальні індекси ціни

Продукт	Продано у звітному році за цінами базового року	Індекси цін	Загальний індекс ціни
<i>A</i>	30000	0,81	1,02
<i>B</i>	25500	1,21	
<i>C</i>	7500	1,14	
	63000		

$$I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0} = I_p = \frac{\sum p_0 q_1 \times i_q}{\sum p_0 q_1} \quad (3.7)$$

$$I_p = \frac{\sum p_0 q_1 \times i_q}{\sum p_0 q_1} = \frac{30000 \times 0,81 + 25500 \times 1,21 + 7500 \times 1,14}{63000} = 1,02$$

Висновок: у звітному році ціна на три продукту збільшилася на 2%

Завдання 3.3 Визначити недостаючи показники в таблиці 3.3; загальні індекси ціни, фізичного обсягу

Продукт	Ціна одиниці, грн/шт.		Продано, тис. шт.		Індивідуальні індекси	
	2014	2015	2014	2015	цін	фізичного обсягу
A	84,56	75,5	180	210	1,2	1,17
B	85	90		260	1,06	0,75
C	72		135	875,25	0,95	2,25

$$ip = \frac{p_1}{p_0}; \quad (3.8)$$

$$P_{1A} = p_{0A} * ip = 75,5 * 1,12 = 84,56$$

$$Ip_B = 90/85 = 1,06$$

$$P_{0C} = 72/0,95 = 75,79$$

$$iq = \frac{q_1}{q_0}; \quad (3.9)$$

$$Iq_A = 210/180 = 1,17$$

$$q_{0B} = 260/0,75 = 346,67$$

$$q_{1C} = 135 * 2,25 = 303,75$$

$$Ip = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}; \quad (3.10)$$

$$I_p = \frac{84,56 \times 210 + 90 \times 260 + 72 \times 303,75}{75,5 \times 210 + 85 \times 260 + 75,79 \times 303,75} = 1,03$$

$$I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}; \quad (3.11)$$

$$I_q = \frac{75,5 \times 210 + 85 \times 260 + 75,79 \times 303,75}{75,5 \times 180 + 85 \times 346 + 75,79 \times 135} = 1,14$$

Висновки: в 2015 році ціни на три продукти зросли на 3%, а обсяги продажів – на 14%.

Завдання 3.4 Розрахувати загальні індекси цін, товарообороту і кількості проданого товару. Зробити висновки.

Товар	Товарообіг за місяць, тис. грн.		Індивідуальні індекси цін
	базовий	поточний	
А	40,5	80,0	3,07
В	36,0	88,0	3,40

$$I_p = \frac{\sum (p_1 q_1)}{\sum (p_0 q_1)} = \frac{\sum (p_1 q_1)}{\sum (\frac{p_1 q_1}{i_p})} = \frac{(80 + 88)}{\frac{80}{3,07} + \frac{88}{3,4}} = 3,24$$

$$I_{pq} = \frac{\sum (q_1 p_1)}{\sum (q_0 p_0)} = \frac{168}{76,5} = 2,2$$

$$I_{pq} = I_p \times I_q \text{ звідки } I_q = \frac{I_{pq}}{I_p} = 2,2 : 3,24 = 0,68$$

Висновок: у поточному році ціни на товари А і В збільшилися у 3,24 рази, завдяки чому збільшився товарообіг у 2,2 рази, незважаючи на зменшення на 42% обсягів продажу.

Завдання 3.5 Визначити загальні індекси продуктивності праці і витрат праці на виробництво всієї продукції; користуючись взаємозв'язком індексів, визначити індекс фізичного обсягу продукції. Зробити висновки.

Назва продукції	Витрати праці за період, тис. люд.-год		Темпи приросту (+) зменшення (-) продуктивності праці, %
	базовий	поточний	
А	53	75	—24,0
В	7	4	—21,0
С	289	257	+ 30,0

$$I_p = \frac{\sum(q_1 p_1)}{\sum(q_1 p_0)} = \frac{182 * 53,2 + 232 * 62 + 240,75 * 44}{182 * 47,5 + 232 * 57 + 240,75 * 46,3} = \frac{34659,4}{33015,7} = 1,049$$

$$I_q = \frac{\sum(q_1 p_1)}{\sum(q_0 p_1)} = \frac{182 * 53,2 + 232 * 62 + 240,75 * 44}{152 * 53,2 + 309 * 62 + 107 * 44} = \frac{34659,4}{31952,4} = 1,084$$

$$I_p = \frac{\sum(q_1 p_1)}{\sum(q_1 p_0)} = \frac{\sum(q_1 p_0 i_p)}{\sum(q_1 p_0)} = \frac{30000 \times 0,83 + 25500 \times 1,32 + 7500 \times 1,32}{63000} = \frac{68460}{63000} = 1,086$$

$$I_{pq} = I_p \times I_q =$$

ТЕМА 4 «РЯДИ ДИНАМІКИ»

Завдання 4.1 У кожному з наведених рядів динаміки визначити:

- 1) базисні та ланцюгові показники за кожен рік (абсолютні зростання, темпи росту й зростання). Результат представити у вигляді таблиці.
- 2) загальну тенденцію ряду динаміки за допомогою способу збільшення інтервалу.

Таблиця 4.1 – Вихідні дані

Рік	Чистий прибуток тис. грн.	Обсяг продаж тис. грн..	Витрати ресурсів на одну гривну продукції, грн.	Рентабельність капіталу, %	Середньомісячна зарплата, грн.
2000	2340	31120	0,95	5,2	150
2001	2286	30800	0,96	5,0	154
2002	2416	32670	0,96	5,3	160
2003	2410	32550	0,97	5,1	158
2004	2528	35160	0,94	6,3	163
2005	2576	36880	0,93	6,8	188
2006	2623	39050	0,92	7,5	210
2007	2595	40270	0,93	7,1	207
2008	2680	43690	0,91	8,6	221
2009	2684	48220	0,90	10,2	236
2010	2703	49370	0,88	11,5	238
2011	2750	52060	0,87	11,7	240
2012	2886	54880	0,86	12,4	251
2013	3100	56910	0,84	15,5	255
2014	3410	58000	0,83	16,2	

Розрахунок проведено у таблиці 4.2

Таблиця 4.2 – Базисні й ланцюгові показники за кожний рік

Рік	Чистий прибуток тис. грн..	Темп росту		Темп при- росту		Абсолютний приріст		Абсолютне значення 1% приросту
		баз.	ланц.	баз.	ланц.	баз.	ланц.	
2000	2340	-	-	-	-	-	-	-
2001	2286	97,69	97,69	-2,31	-2,31	54	54	23,40
2002	2416	103,3	105,7	3,25	5,69	76	130	22,86
2003	2410	102,9	99,75	2,99	-0,25	70	6	24,16
2004	2528	108,0	104,9	8,03	4,9	188	118	24,10
2005	2576	110,1	101,9	10,1	1,9	236	48	25,28
2006	2623	112,1	101,8	12,1	1,82	283	47	25,76
2007	2595	110,9	98,93	10,9	-1,07	255	28	26,23
2008	2680	114,5	103,3	14,5	3,28	340	85	25,95
2009	2684	114,7	100,1	14,7	0,15	344	4	26,80
2010	2703	115,5	100,7	15,5	0,71	363	19	26,84
2011	2750	117,5	101,7	17,5	1,74	410	47	27,03
2012	2886	123,3	104,9	23,3	4,95	546	136	27,50
2013	3100	132,5	107,4	32,5	7,42	760	214	28,86
2014	3410	145,73	110	45,7	10	1070	310	31,00

$$\bar{x} = \frac{2340 + 2286 + 2416 + 2410 + 2528 + 2676 + 2623 + 2595 + 2680 + 2684 + 2703 + 2750 + 2886 + 3100 + 3410}{15} = 2665,8 \text{ тис. грн.}$$

Таблиця 4.3 – Загальна тенденція ряду динаміки за допомогою способу укрупнення інтервалу

Рік	Чистий прибуток тис. грн	Сума за 3 роки	Середнє значення за 3 роки	Сума за 5 років	Середнє значення за 5 років
2000	2340	7042	2347,33	11980	2396
2001	2286				
2002	2416				
2003	2410				
2004	2528				
2005	2576	7898	2632,67	13158	2631,6
2006	2623				
2007	2595				
2008	2680				
2009	2684				
2010	2703	9396	3132	14849	2969,8
2011	2750				
2012	2886				
2013	3100				
2014	3410				

На рис. 4.1 графік, який відображає тенденцію наведеного ряду динаміки

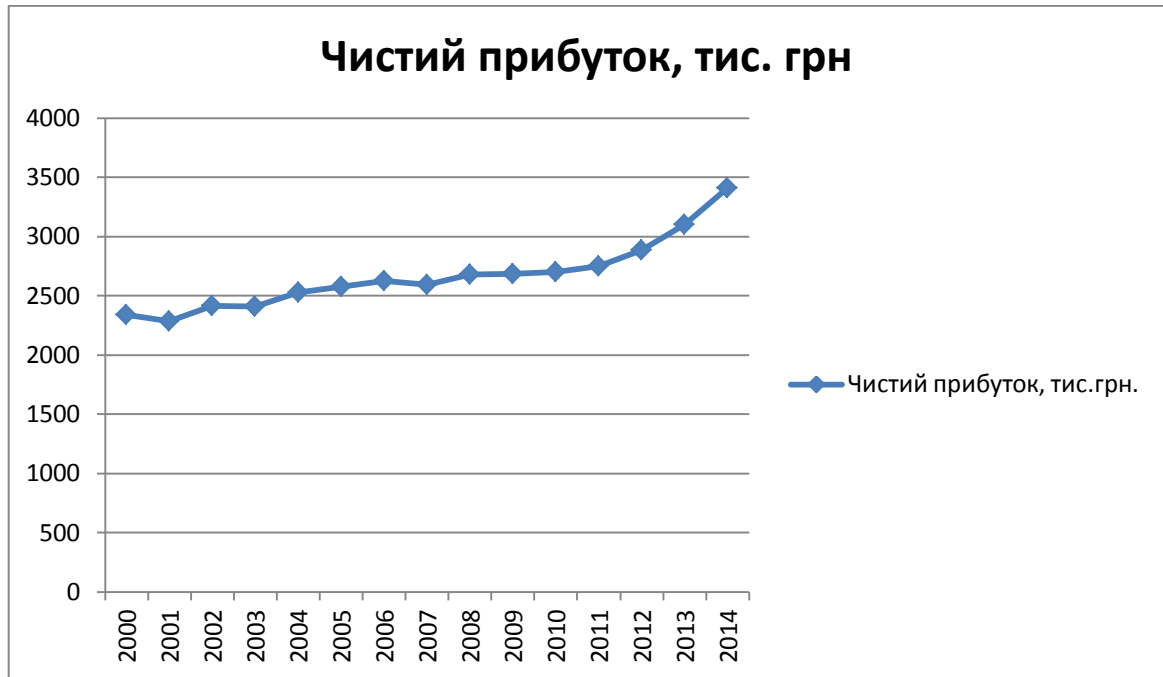


Рисунок 4.1 – Тенденція ряду динаміки

5. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Оцінка виконання контрольної роботи здійснюється за 100-бальною шкалою з подальшим переведенням у критерії ECTS.

Загальна сума балів (при наявності 100 % виконання) з теоретичної частини повинна складати 30 балів, з практичної – 70 балів (по 35 балів за кожну задачу).

До контрольної роботи включено три завдання: I завдання – дати письмову відповідь на поставлене запитання; II завдання – розв’язати задачу; III завдання – розв’язати задачу.

Критерії оцінки результатів: «відмінно» – 90–100 балів; «добре» – 75–89 балів; «задовільно» – 50–74 балів; «незадовільно з можливістю повторного складання» – 35–49 балів; «незадовільно із обов’язковим повторним курсом» – 1–34 балів.

Вимоги до виконання завдань:

- 90–100 балів – завдання виконано в повному обсязі, вірно, із застосуванням методик, що передбачені програмою навчальної дисципліни; студент проявив вміння аналізувати та оцінювати факти, формулювати висновки та викладати матеріал логічно і послідовно;
- 75–89 балів – завдання виконано в повному обсязі із застосуванням методик, що передбачені програмою навчальної дисципліни, але мають місце виправлення, неprincipові помилки, деякі неузгодження при формулюванні висновків;
- 60–74 балів – завдання виконано із застосуванням методик, що передбачені програмою навчальної дисципліни, але містяться помилки, які впливають на результати розрахунку, неохайно, відсутні висновки;
- 35–59 балів – завдання виконані частково;
- 1–34 балів – завдання не виконано взагалі.

Після розрахунку балів передбачається подальше переведення у критерії ECTS згідно з таблицею (див. табл. 5.1).

Таблиця 5.1 – Переведення балів у критерії ECTS

За шкалою ECTS	За національною шкалою	За шкалою навчального закладу
A	Відмінно	96–100
B	Відмінно	90–95
B	Добре	81–89
C	Добре	75–80
D	Задовільно	60–74
E	Задовільно	50–59
FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	35–49
F	Незадовільно з обов’язковим повторним курсом	1–34

6. СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Горкавий В. К. Статистика : навч. посібник / В. К. Гаркавий. – К. : ЦНЛ, 2012. – 608 с.
2. Єріна А.М. Статистика: підручник / А.М.Єріна, З.О.Пальян. - К.: КНЕУ, 2010. – 351с.
3. Іванюта І. Д. Елементи теорії ймовірностей та математичної статистики. / І. Д. Іванюта, В. І. Рибалка, І. А. Рудоміно-Дусятська. – К.: Слово, 2013. – 272 с.
4. Ковтун Н.В. Теорія статистики: підручник / Н.В.Ковтун. – К.: Знання, 2012. – 399с.
5. Костюк В. О. Прикладна статистика: навч. посібник / В. О. Костюк; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 191 с.
6. Мармоза А.Т. Теорія статистики: підручник / А.Т. Мармоза – 2-е вид. переробл. та доп. – К.: «Центр учбової літератури», 2013. – 592 с.
7. Матковський С. О., Марець О. Р. Теорія статистики : навч. посібник / С.О.Матковський, О. Р. Марець. – К. : Знання, 2010. – 535 с.
8. Опря А. Т. Статистика: навч. посібник / А. Т. Опря. – К.: ЦНЛ, 2012. – 448с.
9. Статистика : підручник / Р. Я. Баран та ін. – Чернівці : Наші книги. – 2008. – 240 с.
10. Романюк О. П. Методи економіко-статистичного аналізу : навч. посібник / О. П. Романюк. – К. : Вид – во УАДУ, 2007. – 214 с.
11. Тринько Р. І., Тадник М. Є. Основи теоретичної і прикладної статистики : навч. посібник / Р. І. Гринько, М. Є. Тадник. – К. : Знання, 2011. – 400 с.

Додаток

Таблиця 2.1 – Вихідні дані для виконання завдання за темою «Варіаційні ряди розподілу»

№	Витрати часу на вивчення курсу, год.	Екзаменаційна оцінка, бали	Стаж роботи, років	Середньомісячна зарплата, грн.
1	180	5	8	3500
2	165	4	6	3520
3	140	4	4	3240
4	130	5	7	3600
5	120	4	10	3720
6	150	4	4	3200
7	120	3	5	2970
8	150	5	8	3390
9	145	5	4	3400
10	110	3	6	3600
11	130	4	9	3700
12	140	4	7	3600
13	165	4	6	3280
14	160	5	11	3680
15	150	5	3	3220
16	160	4	8	3750
17	120	4	4	3250
18	110	3	5	3480
19	130	4	7	3560
20	165	5	4	3280
21	175	5	9	3610
22	170	5	12	3820
23	140	4	3	3900
24	180	5	7	3500
25	160	5	4	3250
26	140	5	6	3350
27	110	3	8	3520

продовження таблиці 2.1

№	Витрати часу на вивчення курсу, год.	Екзаменаційна оцінка, бали	Стаж роботи, років	Середньомісячна зарплата, грн.
28	120	4	10	4000
29	90	2	4	3260
30	100	3	3	3280
31	150	4	8	3460
32	145	5	12	4150
33	170	5	7	3520
34	180	5	9	3660
35	170	5	5	3180
36	175	5	8	3640
37	130	4	4	3270
38	150	5	5	3350
39	160	4	6	3410
40	140	4	5	3430
41	165	5	9	3580
42	130	3	4	3100
43	130	4	7	3400
44	170	5	8	3720
45	140	4	5	3120
46	110	4	9	3670
47	155	5	6	3460
48	150	4	3	3130
49	170	5	11	3910
50	160	4	5	3400

ЗМІСТ

Вступ	3
1. Загальні рекомендації до виконання та вибір варіанта контрольної роботи	5
2. Перелік теоретичних питань	6
3. Перелік практичних завдань	8
Тема 1 «Абсолютні, відносні та середні величини в статистиці»	8
Тема 2 «Варіаційні ряди розподілу»	20
Тема 3 «Індекси»	24
Тема 4 «Ряди динаміки»	30
5. Критерії оцінювання контрольної роботи	34
6. Список літератури	36
Додаток	37
Зміст	41

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ І ЗАВДАННЯ
до контрольних робіт
з навчальної дисципліни «СТАТИСТИКА»
для студентів усіх форм навчання за спеціальностями
073 «Менеджмент», 051 «Економіка»

Укладач: ЧАЙКА Тетяна Юріївна, СІКЕТІНА Наталія Геннадіївна

Відповідальний за випуск проф. Манойленко О.В.

Роботу до виконання рекомендував

В.В. Смачило к.е.н., доцент, проф. кафедри економіки ХНУБА;

Т.О. Гусаковська к.е.н., доцент, доц. кафедри менеджменту ВНЗ «ПУЕТ»

В авторській редакції

План 2016 р., поз.

Підписано до друку _____. Формат 60x84 1/16. Папір офсетний.

Друк – ризографія. Гарнітура Times New Roman. Ум. друк. арк. _____.

Наклад 50 прим. Зам. № _____. Ціна договірна.

Видавничий центр НТУ «ХПІ»

Свідectво про державну реєстрацію ДК №3657 від 24.12.2009 р.

61002, Харків, вул. Фрунзе, 21
